



**Universidad del Salvador  
Trabajo de Investigación Final  
Licenciatura en Relaciones Internacionales  
Año 2011**

## **El Sistema Acuífero Guaraní:**

**Apuntes para la construcción de una  
gobernabilidad conjunta**

**AUTORA: SABRINA CASSIA**

***“(...)el agua que estamos usando no es la herencia que nos dejaron nuestros padres sino la cantidad que le pedimos prestada a las futuras generaciones.”***

Jorge Montaña  
Presidente de la asociación Latinoamericana de Aguas Subterráneas



*Exalente cita!*

USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

*Mis agradecimientos a Julián Giglio por sus comentarios y revisiones.*



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

## ÍNDICE TEMÁTICO

	PÁGINAS
<b>INTRODUCCIÓN: UN BIEN EXISTENCIAL</b>	<b>1-4</b>
<b>I. LA CONSTRUCCIÓN DEL SAG: DIMENSIONES, VARIABLES Y ACTORES CLAVES</b>	<b>5-15</b>
<b>I.1 LA CONSTRUCCIÓN CIENTÍFICA, SIMBÓLICA Y POLÍTICA DEL ACUÍFERO GUARANÍ</b>	<b>5-11</b>
I.1.1. ¿Qué es el Acuífero Guaraní?	5-7
I.1.2. La construcción social y simbólica del Acuífero Guaraní	8-9
I.1.3. Construyendo políticamente al SAG: ¿Por qué hablar de gobernabilidad?	9-11
<b>I.2. JUGADORES CLAVES Y VARIABLES CONSIDERADAS</b>	<b>12-15</b>
<b>II. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y CUADRO DE SITUACIÓN</b>	<b>16-23</b>
II.1. Exploración nacional oficial y civil (1930-2001)	16-17
II.2. Internacionalización de las investigaciones científicas y gestación político-jurídica del SAG en el MERCOSUR (2003-2009)	17-20
II.3. MERCOSURIZACIÓN del Acuífero Guaraní y corrimiento de los organismos internacionales (2009-Actualidad)	20-23
<b>III. LA ESTRATEGIA DE LOS ACTORES: LA GOBERNANZA Y EL SAG</b>	<b>24-38</b>
III.1. Actores claves, influencias directas	24-31
III.2. Actores secundarios, influencias indirectas	32-38
<b>IV. ANÁLISIS PROYECTIVO: EL MUNDO DE LO PLAUSIBLE</b>	<b>39-73</b>
IV.1. ESCENARIO I: LA ABUNDANCIA	40-52
IV. 2. ESCENARIO II: EL GOTEÓ	53-61
IV.3. ESCENARIO III: LA SEQUÍA	62-73
<b>V. REFLEXIONES FINALES</b>	<b>74-82</b>
<b>VI. GLOSARIO</b>	<b>83-84</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>85-90</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>91-111</b>

## INTRODUCCIÓN: UN BIEN EXISTENCIAL

Cuando hablamos de recursos naturales hacemos referencia a aquellos bienes materiales que se encuentran en la naturaleza, en cuya creación no ha intervenido ninguna acción del hombre pero que, son fundamentales para la satisfacción de sus necesidades y para el desarrollo y bienestar de las sociedades. Hemos aprendido que en la naturaleza se pueden encontrar dos tipos de recursos naturales: renovables y no renovables, en función de la capacidad de esta para reproducirlos en un tiempo viable para la existencia humana. Hasta no hace mucho tiempo, se daba por supuesto que el agua era un recurso inagotable renovable, teniendo en cuenta que nuestro planeta estaba compuesto en un 71% por agua. Varias generaciones nos refugiamos en la tranquilidad de esta abundancia.

Sin embargo, desde hace algunos años, se fue haciendo manifiesto que el agua al parecer no era ni tan renovable, ni tan inagotable como alguna vez creímos. El quid de la cuestión es que solo el 2, 5% de ese 71% es agua dulce y tan solo el 0,5% esta disponible<sup>1</sup> para el consumo humano en el sentido más amplio.

Las acciones del hombre sobre la naturaleza modificaron y modifican el ciclo hidrológico. El crecimiento demográfico genera una presión permanente en la demanda de agua desde lo más esencial: el consumo para la supervivencia, hasta lo más complejo: el consumo para la producción económica. Cada CULTURA\* ensaya una forma singular de relacionarse con su entorno y en consecuencia desarrolla un patrón de vinculación con este recurso en particular. En la mayoría de las sociedades predominó la depredación del recurso, sustentada en su supuesta renovabilidad a la que nos referimos anteriormente.

---

\*NOTA DEL AUTOR: los conceptos en VERSALITA se encuentran definidos en el glosario al final del trabajo.

<sup>1</sup> Datos extraídos de: <http://www.greencross.org.ar/downloads/News%20Acuifero%20guarani.pdf>

La misma, se sustentaba en una naturaleza capaz de sostener sus propios equilibrios dinámicos, donde el impacto de la acción del hombre no alteraba en lo fundamental esos ciclos. Hoy por hoy, ese equilibrio se ha destruido. En consecuencia, el agua potable ha comenzado a percibirse<sup>2</sup> como un bien escaso, y por ende, como todo lo escaso en las sociedades humanas, susceptible de generar conflictos distributivos.

El origen de la conflictividad reside en el hecho básico que distingue al agua de cualquier otro recurso natural: el agua es el recurso fundamental para la vida y en particular, es el recurso esencial para la supervivencia humana (en un sentido estrictamente físico, pero también en un sentido más amplio, para el desarrollo humano). El hombre puede vivir sin petróleo, sin diamantes, sin uranio, sin oro, pero no puede vivir sin agua.

La potencial conflictividad ligada al agua no viene dada solo por su carácter escaso (como ha sucedido con otros recursos), sino por su carácter existencial. La posesión del recurso per se genera un problema distributivo. El excedente de algunos es igualmente problemático que la escasez de otros.

Según las estimaciones de la UNESCO, se cree que para el año 2025 sobre una población estimada de 8.000 millones, 3500 millones de personas sufrirán stress hídrico,<sup>3</sup> es decir tendrán menos de 1700 m<sup>3</sup> de agua por año.<sup>4</sup> En este contexto crítico, las reservas de agua dulce se convertirán en un recurso estratégico que afectará la dinámica de relacionamiento entre los actores del sistema internacional, hemisférico y subregional.

Si consideramos que el continente americano cuenta con el 47% de las reservas de agua potable del mundo y tan solo un 12% de la población,<sup>5</sup> podemos darnos cuenta de la importancia estratégica que adquirirá la región en menos de dos décadas en función de ese excedente (*ceteris paribus* los muchos otros recursos invalorables que posee el

<sup>2</sup> Hablamos de percepción, puesto que siempre han existido sociedades y regiones que padecieron la escasez del recurso, pero hoy se plantea no como una problemática aislada sino como una percepción presente en los imaginarios colectivos de la política internacional.

<sup>3</sup> El concepto de stress hídrico es más amplio que la noción de escasez, ya que contempla no solo la cantidad sino la calidad. Aunque no hay una sola forma de definir el stress hídrico se suele utilizar el indicador Falkenmark, donde se considera que estamos ante una situación de stress hídrico si disponemos de menos de 1700 m<sup>3</sup> por persona anualmente. Para profundizar en estas definiciones es recomendable leer: **Cosgrove, William J. y Rijsberman, Frank R.** *World Water Vision: Que el agua sea asunto de todos*. Londres. Earthscan Publications Ltd. 2000. Cap. III. Pág. 30.

<sup>4</sup> **Latorraca, Martín y Martínez, Maximiliano.** "La sed de apropiarse del agua". *Le Monde Diplomatique*. Edición Cono Sur. N°74. Agosto 2005. Pág. 16,17 y 18.

<sup>5</sup> **Pomeraniac, Hinde.** "El acuífero guaraní: tesoro codiciado en tiempos de sed". *Clarín*. Sección: El Mundo. 25 de Septiembre de 2005.

continente).<sup>6</sup> Esto representa una oportunidad para América de Sur pero también un profundo desafío en todos los niveles: político, económico, social y cultural, no solo a nivel internacional sino hemisférico y subregional puesto que, las relaciones de poder al interior del continente, también se verán modificadas.

Esta problemática se complejiza si tenemos en cuenta que, además de las aguas superficiales que corren al interior y entre los Estados, Sudamérica cuenta con veintinueve acuíferos transfronterizos<sup>7</sup> y que, hasta el día de la fecha, en materia de derecho internacional sobre acuíferos transfronterizos se han hecho pocos avances, tal como veremos más adelante en este mismo trabajo.

Vinculado con el supuesto de stress hídrico y el impacto que esto tendría en el posicionamiento de los países del Cono Sur, es el interés fundamental de este trabajo investigar específicamente el caso del Sistema Acuífero Guaraní, considerando que es el tercer reservorio de agua subterránea más grande del mundo.<sup>8</sup> Nuestra intención es centrarnos fundamentalmente en la dinámica al interior del MERCOSUR con respecto a este recurso, para explorar las posibilidades de desarrollar una gobernabilidad subregional que permita establecer una gestión integrada y conjunta entre los países miembros. En este sentido, a lo largo de este trabajo buscamos identificar las distintas dinámicas internas y externas que pueden afectar y condicionar su **EXPLOTACIÓN** como bien económico y social. Particularmente se busca comprender las distintas modalidades en las que el sistema internacional (a nivel político y económico) puede condicionar (o no) dicha gestión.

El objetivo último es realizar una evaluación estratégica del Sistema Acuífero Guaraní, contrastando mitos y realidades desde el punto de vista político y dentro de lo posible científico, para poder en una segunda instancia esbozar una estrategia que permita proteger el recurso no solo de la apropiación por parte de actores externos sino también de la sobreexplotación a nivel interno. Para ello utilizaremos un marco teórico intermedio, partiendo del concepto de gobernabilidad que nos permitirá efectuar un análisis multivariado sobre la problemática a tratar.

---

<sup>6</sup> Como destaca Elsa Bruzzone, América Latina y el Caribe poseen el 40% de la biodiversidad del mundo. Ver: **Bruzzone, Elsa.** *Las guerras del agua: América del sur en la mira de las grandes potencias*. 1ra ed. Buenos Aires. Capital Intelectual. 2009.

<sup>7</sup> **Dos Anjos, Nelson, Stephan Raya, Marina, Donoso, Concepción María, González, Ariel, Del Castillo-Laborde, Lilian, Miletto, Michela, Aureli, Alice y Ugas, Lydia.** *Marco legal e institucional de la gestión de los sistemas acuíferos transfronterizos en las Américas*. Serie: ISARM Américas n°2. UNESCO. 2008.

<sup>8</sup> **Argudín, Martínez Lester.** *"Importancia geoestratégica del Acuífero Guaraní para América"*. CEPRID. 21 de Julio 2010. Pág. 2

El trabajo se divide en cinco secciones. En la primera abordaremos el alcance del problema, definiendo las principales dimensiones y variables y explicaremos el marco teórico intermedio. En la segunda, haremos un breve análisis de los antecedentes y diagramaremos el cuadro de situación. En la tercera nos abocaremos a analizar la estrategia de los actores. En la cuarta realizaremos un ejercicio proyectivo, planteando tres posibles escenarios. La quinta y última sección la destinaremos a las reflexiones finales y a la formulación de recomendaciones prácticas.



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR



## I. LA CONSTRUCCIÓN DEL SAG: DIMENSIONES, VARIABLES Y ACTORES CLAVES

### I. 1. La construcción científica, simbólica y política del Acuífero Guaraní

Este trabajo tiene como objeto de estudio analizar las perspectivas de desarrollo de una gobernabilidad subregional sobre el Sistema Acuífero Guaraní para el año 2025.

Para poder abordar esta problemática es fundamental que comprendamos qué es el Sistema Acuífero Guaraní desde el punto de vista científico, político y simbólico y qué entendemos por gobernabilidad.

Nuestra unidad de análisis es el Sistema Acuífero Guaraní (de ahora en más abreviado como SAG).

#### I. 1.1. ¿Qué es el Acuífero Guaraní?

Para poder comprender de qué hablamos cuando nos referimos al acuífero Guaraní, tenemos que partir de una serie de conceptos claves. Considerando las definiciones contenidas en la resolución A/RES/63/124 del 15 de Enero del 2009 de la Asamblea General de Naciones Unidas se entiende por:

- **ACUÍFERO:** *una formación geológica permeable portadora de agua, situada sobre una capa menos permeable, y el agua contenida en la zona saturada de la formación.*
- **SISTEMA ACUÍFERO:** *una serie de dos o más acuíferos que están conectados hidráulicamente.*
- **ACUÍFERO TRANSFRONTERIZO O SISTEMA ACUÍFERO TRANSFRONTERIZO:** *un acuífero o sistema acuífero que tenga partes situadas en distintos Estados.*

En el caso particular que nos ocupa, el Acuífero Guaraní es un sistema acuífero transfronterizo, puesto que esta compuesto por distintas formaciones geológicas con características y comportamientos diversos y sus flujos de aguas se extienden bajo el territorio de cuatro Estados: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, constituyendo una CUENCA HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL.

El SAG, según las estimaciones realizadas ocupa una superficie total de 1.194.000 km<sup>2</sup>, de los cuales 226.000 km<sup>2</sup> se encuentran en Argentina, 839.000 km<sup>2</sup> en Brasil, 71.700 km<sup>2</sup> en Paraguay y 59.000 km<sup>2</sup> en Uruguay,<sup>9</sup> constituyendo uno de los reservorios de agua dulce subterránea más grandes del mundo. En términos porcentuales: el 71% del SAG se encuentra en Brasil (representando el 10% de su territorio), el 19% en Argentina (6% del territorio nacional), el 6% en Paraguay (18% del territorio) y casi un 4% en Uruguay (25% del territorio).<sup>10</sup>

Con respecto a su volumen de reservas los pronósticos más conservadores las ubican en torno a los 40.000 km<sup>3</sup>, mientras que los más optimistas las estiman alrededor de los 55.000 km<sup>3</sup>. El volumen explotable de forma sustentable\* se estima entre los 40 y 80 km<sup>3</sup> fundamentado en una recarga estimada que oscila entre los 50 y 166 km<sup>3</sup> anuales aproximadamente.<sup>11</sup> Se han identificado fundamentalmente dos mecanismos de recarga: infiltración de aguas de lluvia y los flujos que bañan las áreas de recarga.<sup>12</sup> El 90% del acuífero está confinado<sup>13</sup>, por lo cual las áreas de afloramiento natural solo representan el 10% del mismo, siendo una de las más importantes los Esteros del Iberá en la provincia de Corrientes, Argentina.<sup>14</sup>

Hay tres factores geofísicos concomitantes que diferencian el potencial explotable del Sistema Acuífero en cada zona: 1) Si es un área de recarga o descarga, es decir si es una zona donde el acuífero infiltra agua o si simplemente la recibe, 2) La profundidad a la cual se encuentra el acuífero, determina la temperatura del agua y por ende su potencial geotérmico: cada 100 metros la temperatura aumenta un grado Celsius<sup>15</sup> y 3) La calidad de las aguas, dada por el grado de alcalinidad y la presencia de flúor, sulfato y cloruro determina la aptitud de las aguas, que no es uniforme en toda su extensión. Estos tres factores actúan de forma conjunta y no reconocen fronteras geopolíticas.

<sup>9</sup> Algunos autores estiman una menor superficie en Uruguay, alrededor de 45.000 km<sup>2</sup>

<sup>10</sup> Conferencia: Proyecto para la protección ambiental y el desarrollo sostenible del Sistema Acuífero Guaraní. FNAME/ BM/ OEA. Rosario, Argentina.

<sup>11</sup> Ribeiro, Wagner Costa. "Acuífero Guaraní: gestão compartilhada e soberania." Estud. av. [online]. 2008. Vol.22, n° 64. Pág. 230.

<sup>12</sup> Datos extraídos de: <http://www.greencross.org.ar/downloads/News%20Acuifero%20guarani.pdf>

<sup>13</sup> Se considera que un acuífero está confinado cuando está encerrado en una capa superior e inferior que son impermeables, y el agua adentro está sometida a una presión superior a la atmosférica. Ver: Seminario Acuífero Guaraní. Documento de trabajo n°81. CARI. Buenos Aires. Septiembre 2004. Pág. 9.

<sup>14</sup> Es importante considerar, que la vinculación entre el SAG y los Esteros del Iberá como potencial área de afloramiento no está profundamente estudiada.

<sup>15</sup> Seminario Acuífero Guaraní. Op. cit. Pág. 18

\*Ver concepto de SUSTENTABILIDAD en el glosario.

A esta complejidad se le suman tres elementos adicionales. En primer lugar, se ha comprobado que existen discontinuidades en el acuífero que originan cuerpos que pueden estar aislados unos de los otros.<sup>16</sup> En segundo lugar, se desconoce el límite oeste en Argentina del SAG. En tercer lugar, si tenemos en cuenta la definición de **MEDIO AMBIENTE** podemos concluir que el SAG está presente en distintas **ECORREGIONES** y que por ende interactúa de formas distintas con su entorno en cada una de ellas.<sup>17</sup>

En la actualidad, los recursos del SAG son utilizados con cuatro funciones fundamentales: 1) abastecimiento público y privado (70%), 2) suministro industrial (20%), 3) turismo (5%) y 4) agricultura y ganadería (5%). El país que posee un mayor volumen de explotación es Brasil, seguido por: Paraguay, Uruguay y Argentina.

El lector puede preguntarse si la descripción de atributos geofísicos no queda fuera del alcance de este estudio, pues bien, consideramos que es inapropiado omitir estas características geofísicas, puesto que tienen un altísimo impacto en las modalidades de uso, protección y explotación de los recursos y a su vez actúan como condicionantes para el desarrollo de políticas públicas.

Vinculado a la descripción previa, nos interesa retener una serie de conclusiones parciales:

- El SAG desde el punto de vista geofísico es un sistema complejo y heterogéneo, presenta características diversas en lo que respecta a su funcionamiento, temperatura, calidad de las aguas, profundidad y ecosistema en el que se inserta.
- La existencia de **ZONAS DE RECARGA Y DESCARGA**, genera a priori la necesidad de crear dos modalidades de administración distintas ya que, las zonas de recarga, son particularmente vulnerables a la contaminación.
- La información disponible es en algunos aspectos poco precisa, sobre todo en lo que respecta a extensión geográfica del acuífero, volumen de explotación, recarga y compartimentación.

<sup>16</sup> Ribeiro, Wagner Costa. Op.cit. Pág. 229

<sup>17</sup> Es muy interesante para profundizar en este aspecto, el texto de Marcel Achkar donde diferencia 6 grandes ecosistemas presentes a lo largo del SAG e identifica como estos se superponen con las distintas funciones del mismo. Ver: Mapa 2 y Cuadro 1 en el anexo.